

DERWENT-ACC-NO: 2000-172093

DERWENT-WEEK: 200054

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Thermal connecting of lacquer-insulated wires

INVENTOR: KIELMANN, F; MUENSTER, W ; SABINSKI, J

PATENT-ASSIGNEE: VEM SACHSENWERK GMBH[VEMSN]

PRIORITY-DATA: 1998DE-1029761 (July 3, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<u>DE 19829761 A1</u>	January 13, 2000	N/A	004	H01R 043/02
<u>DE 19829761 C2</u>	October 26, 2000	N/A	000	H01R 043/02

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
DE 19829761A1	N/A	1998DE-1029761	July 3, 1998
DE 19829761C2	N/A	1998DE-1029761	July 3, 1998

INT-CL (IPC): H01R043/02

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 19829761A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The method includes inserting and pressing the wires (4) on both sides or unilaterally in parallel in a conductor connector (1), and heating a solder block (3) in the interior of the connector. The maximum melting temperature of the solder lies underneath a softening temperature of the insulating lacquer. The wires are further inserted when the solder melts, until the open ends of the wires touch each other or the floor of the connector. The pressure is released, and a

fixation of the wires and the connector is maintained until the solder has hardened.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is provided for a corresponding conductor connector.

USE - Especially for wire conductor, e.g. in electrical machine.

ADVANTAGE - Provides good mechanical stability and electric characteristics at higher frequencies without requiring removal of insulating lacquer.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows an arrangement according to the invention.

conductor connector 1

solder block 3

wires 4

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/1

TITLE-TERMS: THERMAL CONNECT LACQUER INSULATE WIRE

DERWENT-CLASS: V04

EPI-CODES: V04-P08;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-127919



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 29 761 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
H 01 R 43/02

②1 Aktenzeichen: 198 29 761.0
②2 Anmeldetag: 3. 7. 1998
④3 Offenlegungstag: 13. 1. 2000

DE 198 29 761 A 1

⑦1 Anmelder:
VEM Sachsenwerk GmbH, 01259 Dresden, DE

⑦4 Vertreter:
Patentanwälte Ilberg und Weißfloh, 01309 Dresden

⑦2 Erfinder:
Kielmann, Frieder, Dr.-Ing., 01277 Dresden, DE;
Sabinski, Joachim, Dr.-Ing., 01169 Dresden, DE;
Münster, Werner, Dr.-Ing., 01257 Dresden, DE

⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 37 45 065 C1
DE 27 39 418 C2
DE 27 23 029 C2
DE 41 22 777 A1
DE 38 30 148 A1
DD 1 57 383

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren und Leitungsverbinder zum Verbinden von warmfest lackisolierten Drähten

⑤7 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und einen Leitungsverbinder zum Verbinden von warmfest lackisolierten Drähten zu schaffen, die sowohl die Anforderungen hinsichtlich der mechanischen Festigkeit der Verbindung als auch der elektrischen Eigenschaften bei höheren Frequenzen des Wechselstromdurchflusses des Litzenleiters bezüglich der Stromverdrängung in der unmittelbaren Verbindungsstelle zwischen den Drähten entspricht.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren werden die Drähte 4 zweier Leiter in einen Leitungsverbinder 1 beidseitig druckbeaufschlagt eingeschoben, wobei ein Lotblock 3 im Inneren des Leitungsverbinders 1 erwärmt wird und dessen maximale Schmelztemperatur unterhalb der Erweichungstemperatur des warmfesten Drahtisoliertackes liegt. Die Druckbeaufschlagung wird während der Erwärmung aufrecht erhalten, bei Erreichen der Fließfähigkeit des Lotes werden die Drähte 4 weiter eingeschoben, bis die blanken Drahtquerschnittsflächen der Drahtenden sich untereinander oder den leitfähigen Boden des Leitungsverbinders 1 nahezu berühren. Anschließend entfallen die Druckbeaufschlagungen und eine Fixierung der Drähte 4 und des Leitungsverbinders 1 erfolgt solange, bis das Lot erstarrt ist. Der vorgeprägte Leitungsverbinder 1 besitzt im Inneren eine oder mehrere definierte nach innen sich verjüngende, schräge Führungsflächen 2 und es ist in seinem Inneren noch einen Lotblock 3, angeordnet.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen neben den bereits in der ...

DE 198 29 761 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und einen Leitungsverbinder zum Verbinden von warmfest lackisolierten Drähten. Besonders eignet sie sich für Litzenleiter, wie sie zum Beispiel bei elektrischen Maschinen Anwendung finden.

Stand der Technik

Es ist bekannt, Litzenleiter sowohl mittels Schweißen als auch mittels Lötens miteinander so zu verbinden, daß auch die elektrische Verbindung bestimmten Qualitätsanforderungen entspricht. Aus der DE-OS 41 22 777 ist ein Verfahren zum Widerstandsschweißen von Leitungsdrähten bekannt, bei welchem die zu verbindenden Teile in einer rinnenförmigen Aussparung eines Preßschweißgerätes gegeneinander fixiert und mittels Druck von einer Gegenelektrode und Stromdurchgang zusammengefügt werden. Dabei werden die Schweißparameter so gewählt, daß an den Grenzflächen zumindest ein zu verbindendes Material verflüssigt wird und dadurch die Leitungsdrähte mittels des geschmolzenen Materials verbunden werden.

Bei einem Schutzgasschweißverfahren nach der DE-OS 38 30 148 werden warmfest lackisierte Drähte mit Anschlußelementen verbunden, indem vor oder während des Schweißvorganges mittels Pluspolung der Schweißelektrode die warmfeste Lackisolation eines minusgepolten Drahtes im unmittelbaren Verbindungsbereich der Schweißverbindung zerstört wird. Erst diese kathodische Reinigung des Drahtes ermöglicht die Verschweißung zwischen Draht und Anschlußelement.

Ein weiteres insbesondere in großem Umfang zum Verbinden von Litzenleitern eingesetztes Verfahren ist das Ultraschallschweißen, wie z. B. aus der DE-PS 37 45 065 bekannt.

Kritik des Standes der Technik

In der Regel arbeiten bekannte Verfahren mit thermischer Isolierlackentfernung, wobei durch die hohen Schweiß- oder Löttemperaturen der Isolierlack vor oder während der Verbindungsherstellung abgebrannt oder bei Verwendung sogenannter lötlarer Lackdrähte chemisch umgewandelt wird. Oft beeinflussen aber die Isolierlackrückstände die Qualität der auf diese Weise erzielten Verbindungen negativ. Die sicherste Verfahrensweise aus dem Stand der Technik zum Herstellen einer qualitativ hochwertigen Verbindung, ist das sehr aufwendige mechanische Entfernen des warmfesten Isolierlackes von der Drahtoberfläche. Diese Verfahrensweise ist jedoch bei Litzenleitern unmöglich, da die innen liegenden Einzelleiter nicht ohne Zerstörung der Litzenstruktur zugänglich sind. Bei allen anderen aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren ist ein relativ hoher Energieeinsatz erforderlich. Zudem wird zur Erreichung der elektrisch und mechanisch festen Verbindung jeweils ein längeres Stück des Litzenleiters benötigt.

Problem

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und einen Leitungsverbinder zum Verbinden von warmfest lackisolierten Drähten, insbesondere von Drähten von Litzenleitern zu schaffen, die sowohl die Anforderungen hinsichtlich der mechanischen Festigkeit der Verbindung als auch der elektrischen Eigenschaften bei höheren Frequenzen des Wechselstromdurchflusses Litzenleiters bezüglich der Stromverdrängung in der unmittelbaren Verbindungsstelle zwischen den Drähten entspricht.

Die erfindungsgemäße Lösung wird durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten und zweiten Patentanspruches beschrieben.

Erzielbare Vorteile

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen neben den bereits in der Problemstellung genannten insbesondere darin, daß die Isolation der einzelnen Litzenleiter nicht zerstört werden muß. Die Litzenstruktur bleibt auch im Bereich der Leitungsverbindung elektrisch erhalten und die Stromverdrängung kann sich hierbei nicht negativ auswirken.

Weitere Ausgestaltung der Erfindung

Eine vorteilhafte Variante des Verfahrens zur Herstellung der Leitungsverbindung ist in Anspruch 2 angegeben. Hier wird eine radiale Druckbeaufschlagung auf die Mantelfläche des Leitungsverbinders bis zur Erstarrung des Lots vorgenommen.

Der Lotblock des Leitungsverbinders kann nach Anspruch 4 vorteilhaft mit einem höheren Silberanteil versehen sein. Damit wird die Leitfähigkeit der stromführenden Lotschicht erhöht.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend anhand der Zeichnung in einer bevorzugten Ausführungsform für einen im Gesamtquerschnitt rechteckigen Litzenleiter beschrieben werden. Es zeigen

Fig. 1 den Querschnitt eines rechteckigen Leitungsverbinders,

Fig. 2 den Längsschnitt durch einen Leitungsverbinder mit einem eingelegten Lotblock als Verbindungselement und

Fig. 3 den Längsschnitt durch einen Leitungsverbinder mit den eingelegten Drähten nach dem Verbindungsvorgang.

Der Leitungsverbinder 1 besitzt im bevorzugten Ausführungsbeispiel vorzugsweise einen rechteckförmigen Querschnitt mit abgerundeten Kanten und eine vorgeprägte Oberfläche. Vorgefertigtes Hohlprofilmaterial wird durch ein Prägewerkzeug so bearbeitet, daß mehrere definiert auf den Querschnitt der zu verbindenden Drähte 4 eines Litzenleiters abgestimmte, nach innen sich verjüngende, schräge Führungsflächen 2 entstehen. Sinnvollerweise sind vier Führungsflächen 2 auf dem Umfang des abgerundeten Rechteckprofils verteilt. Im vorliegenden Fall sind pro Hälfte Leitungsverbinder 1, die nach innen sich verjüngenden, schrägen Führungsflächen 2 zweimal hintereinander vorgesehen.

Werden die Enden der Drähte 4 zweier Litzenleiter von beiden Seiten druckbeaufschlagt eingeschoben, werden die einzelnen Drähte 4 durch die Führungsflächen 2 fest aneinander gepreßt und damit in einer definierten Lage geführt. In der Mitte des Leitungsverbinders 1 ist ein erfindungsgemäßer Lotblock 3 vorzugsweise zentriert angeordnet. Seine äußeren Abmessungen sind dabei dem durch die Führungsflächen 2 vorgegebenen Querschnitt des inneren freien Querschnittes des Leitungsverbinders 1 angepaßt. In einer anderen Ausführungsform ist der Lotblock vor dem Prägen der Führungsflächen 2 eingelegt und verändert seine Form entsprechend während des Prägevorganges. Der Lotblock 3 besteht vorzugsweise aus einem Weichlot mit erhöhtem Silberanteil. Mit speziellen Lotzusammensetzungen kann die Leitfähigkeit der stromführenden Lotschicht auf die jeweiligen Bedingungen genau eingestellt werden.

Zur besseren Verbindung des Lotes mit dem Leitungsverbinder 1 ist es von Vorteil, wenn die Innenfläche des Leitungsverbinders 1 oder zumindestens ein Teil, wie z. B. an der Stelle, wo der Lotblock 3 angeordnet ist, verzinkt ist oder eine zum Löten vorbereitete Innenfläche besitzt.

Sind die Drähte 4 druckbeaufschlagt bis an den Lotblock 3 eingeschoben, erfolgt ein Erwärmen des Lotblockes 3. Eine Erwärmung ist vorteilhaft über bekannte Verfahren mittels Induktion oder Ultraschall durchführbar. Die Schmelztemperatur des Lotes liegt unter der Erweichungstemperatur des warmfesten Isolierlackes. Wird durch das Erwärmen die Fließfähigkeit des Lotes erreicht, werden durch die aufrechterhaltene Druckbeaufschlagung beide Drahtenden weiter eingeschoben, bis die blanken Drahtquerschnittsflächen der Drahtenden sich untereinander nahezu berühren.

Dann werden die Drähte 4 der Litzenleiter fixiert und die Mantelfläche des Leitungsverbinders 1 wird von außen radial ebenfalls druckbeaufschlagt. Damit werden die einzelnen Drähte 4 des Litzenleiters gepreßt. Nach dem Pressvorgang erfolgt ein Fixieren des Leitungsverbinders 1 während der gesamten Erstarrungsphase. Durch das erfindungsgemäße Verfahren verteilt sich das Lot in die freien Zwischenräume 5 der einzelnen Drähte 4 des Litzenleiters, zwischen die beiden Querschnittsflächen der Enden der Litzenleiter und im Inneren des Leitungsverbinders 1 zwischen der Oberfläche der außen liegenden Drähte 4 der Litzenleiter und der Innenfläche des Leitungsverbinders 1, bedingt sowohl durch die Kapillarwirkung als auch durch die von außen wirkende Druckbeaufschlagung.

Somit wird die gesamte zur Verfügung stehende Innenfläche zur Erzielung der mechanischen Festigkeit genutzt. Die elektrische Verbindung der einzelnen Drähte erfolgt nur über deren blanke Querschnittsflächen. Damit wird der Vorteil des Litzenleiters im Hinblick auf die Stromverdrängung durch die elektrische Verbindung nicht wieder aufgehoben. Außerdem verteilt sich noch Lot in die Hohlräume des Leitungsverbinders 1, die durch die Prägung der Oberfläche des Leitungsverbinders 1 entstanden sind. Diese mit Lot gefüllten Hohlräume stellen einen Lotvorrat dar, der für eine mögliche Selbstheilung der erfindungsgemäßen Verbindung dienen kann.

In einer anderen nicht näher dargestellten Variante ist der Leitungsverbinder U-förmig ausgebildet. Dabei werden die Enden der Litzenleiter aus einer Richtung gegen den am Boden anliegenden Lotblock gedrückt. Die Verfahrensschritte sind die gleichen wie bei dem oben bereits beschriebenen Leitungsverbinder.

Bezugszeichenliste 50

- 1 Leitungsverbinder
- 2 Führungsflächen
- 3 Lotblock
- 4 Drähte eines Litzenleiters 55
- 5 freie Zwischenräume

Patentansprüche

1. Verfahren zum thermischen Verbinden von warmfest lackisolierten Drähten, insbesondere von Drähten von Litzenleitern, dadurch gekennzeichnet,
 - daß die Drähte (4) in einen Leitungsverbinder (1) beidseitig oder einseitig parallel axial druckbeaufschlagt eingeschoben werden,
 - daß ein Lotblock (3) im Inneren des Leitungsverbinders (1) erwärmt wird, wobei die maximale

Schmelztemperatur des Lotes unterhalb der Erweichungstemperatur des warmfesten Drahtisolierlackes liegt,

- daß die Druckbeaufschlagung während der Erwärmung aufrecht erhalten wird, bei Erreichen der Fließfähigkeit des Lotes die Drähte (4) weiter eingeschoben werden, bis die blanken Drahtquerschnittsflächen der Drahtenden sich untereinander oder den leitfähigen Boden des Leitungsverbinders (1) nahezu berühren,
- daß die Druckbeaufschlagungen anschließend entfallen und eine Fixierung der Drähte (4) und des Leitungsverbinders (1) solange erfolgt, bis das Lot erstarrt ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß außen die Mantelfläche des Leitungsverbinders (1) zusätzlich radial druckbeaufschlagt wird.

3. Leitungsverbinder zum Verbinden von warmfest lackisolierten Drähten, insbesondere von Drähten von Litzenleitern,

dadurch gekennzeichnet,

- daß im Inneren eines vorgeprägten Leitungsverbinders eine oder mehrere definierte nach innen sich verjüngende, schräge Führungsflächen (2) angeordnet sind,
- daß im Inneren des Leitungsverbinders (1) ein Lotblock (3), vorzugsweise zentriert, angeordnet ist und
- daß die Innenfläche oder Teile der Innenfläche des Leitungsverbinders (1) vorzugsweise verzinkt sind.

4. Leitungsverbinder zum Verbinden von warmfest lackisolierten Drähten nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Lotblock (3) im Inneren des Leitungsverbinders (1) aus einem Weichlot mit erhöhtem Silberanteil besteht.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

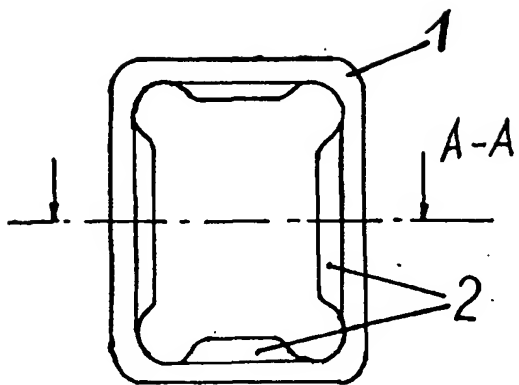


Fig. 1

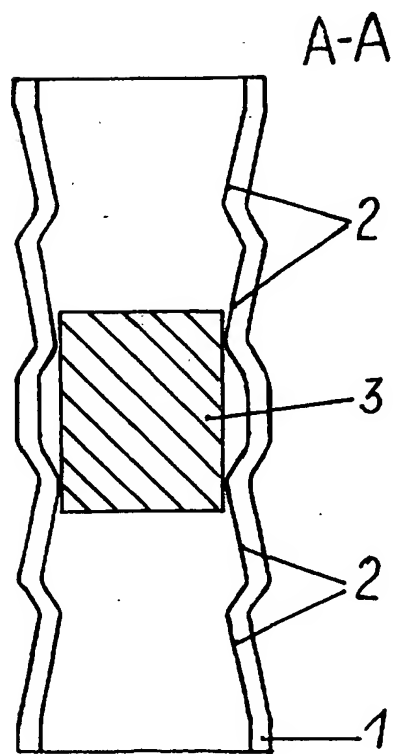


Fig. 2

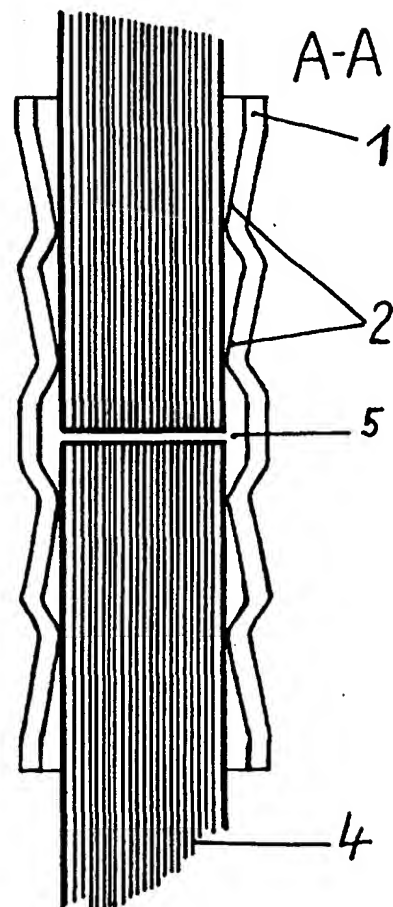


Fig. 3